

Aproximación al Estudio Petrográfico de Áridos Yesíferos en Morteros. Ejemplo de Sta. María de la Huerta, Magallón (Zaragoza)

/ JESÚS IGEA ROMERA (*), PILAR LAPUENTE MERCADAL, JUAN MANDADO COLLADO

Departamento de Ciencias de la Tierra. Área de Petrología y Geoquímica. Universidad de Zaragoza. C/ Pedro Cerbuna 12. 50009, Zaragoza (España)

INTRODUCCIÓN.

Localizada en un antiguo cruce de caminos, la iglesia de Santa María de la Huerta es un templo perteneciente al periodo clásico del arte Mudéjar aragonés, construido a mediados del siglo XIV (Borrás, 1967) y situado junto al río Huecha, en el límite sudeste del núcleo urbano de Magallón (Zaragoza).

Es un edificio de mampostería de ladrillo tomado con mortero de yeso, en el cual es destacable su ábside poligonal de siete lados sin contrafuertes con decoración de ladrillo aplantillado y ventanales cerrados con celosías de yeso tallado de tres modelos distintos. También son de enorme interés los esgrafiados policromados sobre el enlucido de yeso en el interior de los muros, en especial los paños a base de entrelazado mixtilíneo.

A lo largo de su historia se han sucedido diversas y, en ocasiones, malogradas intervenciones que, junto con la desidia de los últimos tiempos, han provocado que el templo se encuentre en estado de ruina.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Con motivo de la actual intervención restauradora iniciada en el 2005, (Mata Solana, 2005) se recogieron un total de 24 muestras en distintas zonas del monumento; 10 de ellas corresponden a mortero de juntas y 14 a mortero de enlucido.

Previo a la caracterización petrográfica se ha realizado la descripción macroscópica de los distintos materiales mediante lupa binocular. Se elaboraron láminas delgadas para su estudio bajo microscopio óptico (MO), con direcciones de corte perpendiculares a la orientación en obra de los fragmentos, previamente embutidos en una resina fluorescente,

con objeto de visualizar la porosidad propia de la muestra.

RESULTADOS.

Las observaciones macro y microscópicas revelan que la composición, tanto del mortero de juntas como el de enlucido, es predominantemente yesífera.

El mortero de juntas presenta una tonalidad predominantemente grisácea, distinguiéndose, entre los agregados versicolores, cenizas, fragmentos cerámicos y nódulos yesíferos con un tamaño medio en torno al mm.

Respecto al mortero de enlucido, tiene un color predominante que varía entre el blanquecino y el grisáceo y presenta en ocasiones una película superficial anaranjada que se asocia a restos de pintura mural. Es un mortero liso y consistente y con un árido similar pero de tamaño de grano más fino que el de juntas.

Al microscopio óptico, ambos tipos de mortero presentan una composición netamente yesífera en forma de pasta microcristalina con muy baja o nula proporción de cal (Fig. 1A). La porosidad de la pasta es variable (>15%), guardando una relación directamente proporcional con la degradación del mortero.

El árido se caracteriza por tener un tamaño de grano que oscila entre limo grueso y grava, y está formado fundamentalmente por agregados yesíferos y, en menor cantidad (<10%), por cuarzo monocristalino y fragmentos de rocas lutíticas, cuarcíticas, areníticas y carbonatadas; además, son frecuentes las partículas de cenizas carbonosas en todos los morteros y en algunas muestras se observan también fragmentos de chamotas.

Respecto a los áridos yesíferos,

presentan morfología subredondeada con un tamaño medio de arena gruesa, y excepcionalmente algunos agregados pueden alcanzar el tamaño grava. El yeso, de tipo alabastrino, es el componente principal y como accesorios se incluyen impurezas del sedimento encajante (carbonato micrítico y/o arcillas), además de microcristales de bassanita, anhidrita, celestina y relictos de yeso primario, junto con sílice autigénica (calcedonia).

Atendiendo a sus características ópticas, texturales-microestructurales y composicionales se han diferenciado hasta cuatro tipos de árido yesífero distintos:

- Tipo 1: El árido yesífero predominante se caracteriza por ser un agregado microcristalino homogéneo con textura elongada fluidal. Sus cristales individuales (<100 µm) con extinción no uniforme, tienden a subeuhedrales y en ocasiones presentan hábitos elongados e interpenetrados (Fig. 1B). El contacto entre la matriz yesífera y el borde del árido está pobremente definido, por lo que en ocasiones es complejo precisar sus límites.

- Tipo 2: El segundo tipo de agregado presenta un contacto relativamente bien definido con la matriz microcristalina del mortero. Está formado por un agregado irregular de cristales con una textura de reacción, que muestra una gradación de tamaño de grano de centro a borde del árido. Los cristales más grandes (100-250 µm) de tendencia euhedral están rodeados por una asociación heterométrica de cristales más pequeños (20-50 µm) (Fig. 1C). Además, los cristales de mayores dimensiones presentan una extinción no uniforme e inclusiones microcristalinas (<50 µm) de elevado color de interferencia (rojos y amarillos de segundo orden) que corresponden a bassanita.

Característico de ambos tipos de árido yesífero son las escasas o nulas

palabras clave: Mudéjar, Mortero, Árido yesífero, Petrografía

key words: Mudejar, Mortar, Gypsum aggregate, Petrography

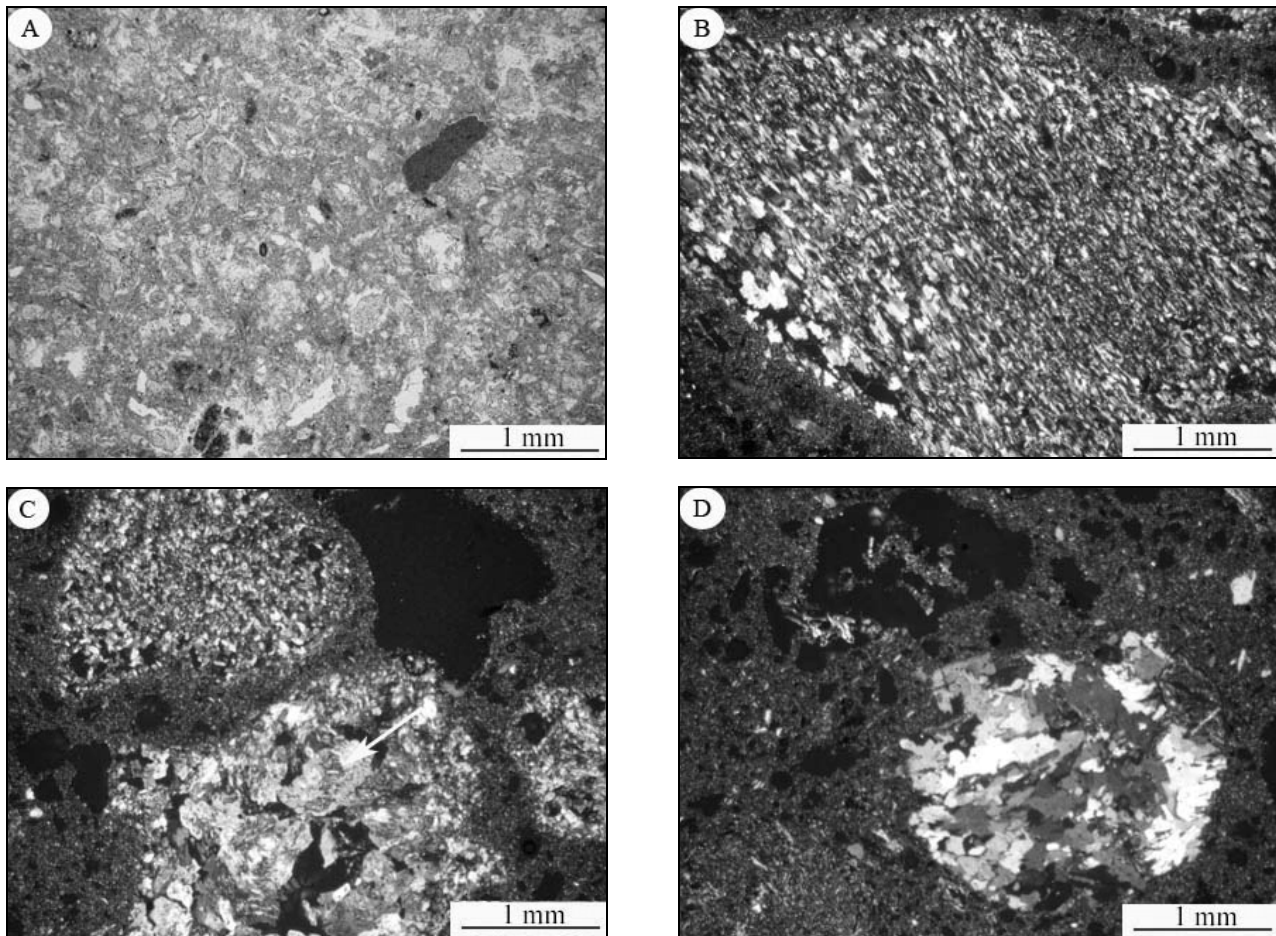


fig 1. Aspecto general y detalles de los morteros al MO. A) muestra de mortero de enlucido donde se observa una matriz microcristalina con porosidad abundante y una baja proporción de árido de tamaño arena. B) Árido yesífero alabastrino de tipo 1 con cristales elongados en una misma dirección. Obsérvese que el tamaño que alcanza este tipo de áridos es de varios mm. C) Árido yesífero alabastrino de tipo 2 (abajo), con textura gradacional e inclusiones microcristalinas (<50 μm) de bassanita en los cristales de mayores dimensiones. D) Árido yesífero alabastrino de tipo 3. Agregado heterométrico con individuos fuertemente interpenetrados. A) nicóles paralelos. B), C) y D) nicóles cruzados.

inclusiones de anhídrita, el tamaño medio de los agregados (arena gruesa-grava), así como una porosidad intrapartícula relativamente alta, fundamentalmente en el tipo 2, que puede estar rellena de partículas carbonosas.

- Tipo 3: Está constituido por un agregado irregular de cristales anhedrales con extinción relativamente uniforme y contactos interpenetrados. Se encuentra en los morteros en menor proporción relativa que los dos anteriores y presenta un tamaño medio menor (arena media-gruesa) (Fig. 1D). El contacto entre la matriz y el borde del árido está bien definido. Las inclusiones anhídriticas son minoritarias, y la porosidad muy baja o nula.

- Tipo 4: El cuarto tipo de árido, en menor proporción relativa que los otros tres, se caracteriza por fragmentos de pequeño tamaño de yeso selenítico con hábitos prismáticos y que presentan cristales con extinción uniforme y tendencia al idiomorfismo. No presenta inclusiones ni porosidad intrapartícula.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

El estudio petrográfico de las muestras mediante microscopía óptica, ha permitido reconstruir aspectos sobre la tecnología de producción de los materiales analizados.

En ambos tipos de mortero, tanto el conglomerante como el árido son de naturaleza yesífera. La diferenciación de distintos tipos de árido yesífero confirma que el mortero analizado es un yeso multifásico producido artesanalmente por la calcinación desigual de aljez. Así, el árido yesífero más grueso procedería en realidad de la molienda misma del producto calcinado, por lo que no se diferencia químicamente de la matriz microcristalina. La existencia de estos áridos que confieren al material compacidad y, por consiguiente, resistencia, así como la presencia de partículas carbonosas procedentes del horno de cocción, influyen en las propiedades físicas y mecánicas del mortero, mejorando generalmente su

calidad. La utilización de un árido yesífero de tamaño de grano más fino, pero de idénticas características composicionales y texturales, en la fabricación del mortero de enlucido cabe relacionarlo con una mejor selección del material mediante una molienda o tamizado previo más eficiente de la materia prima. Por otra parte, la presencia conjunta de yeso hidratado y hemihidrato, se debe a que la rehidratación del yeso de partida, más dificultosa en los áridos, no se ha completado tras su puesta en obra, posiblemente por una ejecución deficitaria en agua pero intencionada, para mejorar sus propiedades de adherencia.

BIBLIOGRAFIA.

- Borrás, G. (1967): *La arquitectura mudéjar aragonesa: Iglesia de dominicos de Magallón (Zaragoza)*. *Al-Andalus*, **32**, 399-414.
- Mata, F., Genua, B. (2005): *Proyecto de consolidación y adecuación de las ruinas de la Iglesia de Sta. María de la Huerta en Magallón (Zaragoza)*. Excmo. Ayuntamiento de Magallón, Zaragoza.